

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): A. SATO et al

Serial No.: Not Yet Assigned

Filed: On Even Date Herewith

Title: INFORMATION PROCESSING SYSTEM AND METHOD

LETTER CLAIMING RIGHT OF PRIORITY

Mail Stop: Patent Applications

March 30, 2004

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Under the provisions of 35 USC 119 and 37 CFR 1.55, the applicants
hereby claim the right of priority based on **Japanese Patent Application No.**
2003-387958, filed November 18, 2003.

A certified copy of said **Japanese** Application is attached.

Respectfully submitted,
ANTONELLI, TERRY, STOUT & KRAUS, LLP


Carl I. Brundidge
Registration No. 29,621

CIB/dks
Attachment
(703) 312-6600

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年11月18日
Date of Application:

出願番号 特願2003-387958
Application Number:

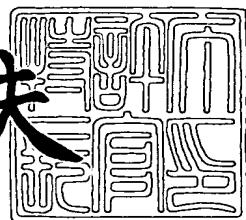
[ST. 10/C] : [JP2003-387958]

出願人 株式会社日立製作所
Applicant(s):

2004年3月5日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 GM0309004
【提出日】 平成15年11月18日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G06F 3/06
【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町5030番地 株式会社日立製作所
ソフトウェア事業部内
【氏名】 佐藤 晩久
【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町5030番地 株式会社日立製作所
ソフトウェア事業部内
【氏名】 内山 靖文
【特許出願人】
【識別番号】 000005108
【氏名又は名称】 株式会社日立製作所
【代理人】
【識別番号】 100075513
【弁理士】
【氏名又は名称】 後藤 政喜
【選任した代理人】
【識別番号】 100084537
【弁理士】
【氏名又は名称】 松田 嘉夫
【選任した代理人】
【識別番号】 100114236
【弁理士】
【氏名又は名称】 藤井 正弘
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 019839
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 0110326

【書類名】特許請求の範囲**【請求項 1】**

記憶装置に対してデータ入出力を要求する複数のアプリケーションが動作している情報処理装置と、前記記憶装置を管理する管理ホストと、を備える情報処理システムにおいて

、前記記憶装置及び前記情報処理装置によって、前記アプリケーションからのアクセス要求を処理するアクセス処理部が構成され、

前記情報処理装置は、前記アプリケーションからのアクセス要求を監視し、前記アプリケーション毎に該アクセス要求に関する情報を取得するアクセス監視部を備え、

前記管理ホストは、

新たなアプリケーションの指定を受け付ける受付部と、

前記アクセス監視部によって取得された情報に基づいて、該新たなアプリケーションを追加した場合の予想負荷データを算出する予想負荷算出部と、

前記予想負荷算出部によって算出された予想負荷データを出力する負荷データ出力部と、を備えることを特徴とする情報処理システム。

【請求項 2】

前記管理ホストは、前記アクセス監視部によって取得された情報に基づいて現在の負荷データを算出する現在負荷算出部を備え、

前記予想負荷算出部は、前記現在負荷算出部によって算出された現在負荷データ及び前記アクセス監視部によって取得された情報に基づいて、該新たなアプリケーションを追加した場合の予想負荷データを算出することを特徴とする請求項1に記載の情報処理システム。

【請求項 3】

前記アクセス処理部は、前記アクセス要求の異なる段階を処理する第1アクセス処理部及び第2アクセス処理部を少なくとも含んで構成され、

前記予想負荷算出部は、新たなアプリケーションを追加した場合の、前記第1のアクセス処理部における予想負荷データと、前記第2のアクセス処理部における予想負荷データとの各々を算出することを特徴とする請求項1に記載の情報処理システム。

【請求項 4】

前記第1アクセス処理部及び前記第2アクセス処理部の各々は、同様の機能を有する複数の構成を含んでおり、

前記第1アクセス処理部及び前記第2アクセス処理部の構成のうち、前記アクセス要求を処理可能な組み合わせに関する情報を記憶する構成情報記憶部を備え、

前記予想負荷算出部は、前記第1アクセス処理部及び前記第2アクセス処理部の構成のうち、前記可能な組み合わせについて予想負荷データを算出することを特徴とする請求項3に記載の情報処理システム。

【請求項 5】

データベースを記憶する記憶装置と、前記記憶装置に対してデータ入出力を要求するアプリケーションが動作している複数の情報処理装置と、前記記憶装置を管理する管理ホストと、を備える情報処理システムにおいて、

前記情報処理装置は、

前記アプリケーションから前記データベースへのアクセス要求を処理するデータベース管理システムと、

前記アプリケーションから前記データベース管理システムに送られるアクセス要求を監視し、該アクセス要求に関する情報を取得するアクセス監視部と、

該アクセス要求に関する情報を収集し、前記アプリケーション毎に集計するアクセス情報出力部と、を備え、

前記管理ホストは、

新たなアプリケーションの指定を受け付ける受付部と、

前記アクセス監視部によって取得された情報に基づいて現在の負荷データを算出する現

在負荷算出部と、

前記現在負荷算出部によって算出された現在負荷データ及び前記アクセス監視部によつて取得された情報に基づいて、該新たなアプリケーションを追加した場合の予想負荷データを算出する予想負荷算出部と、

前記予想負荷算出部によって算出された予想負荷データを出力する負荷データ出力部と

、前記予想負荷算出部によって算出された予想負荷データに基づいて前記記憶装置の構成の変更を設定する構成設定部と、を備えることを特徴とする情報処理システム。

【請求項 6】

ファイルを記憶する記憶装置と、前記記憶装置に対してファイルに記憶されたデータの入出力を要求するアプリケーションが動作している複数の情報処理装置と、前記記憶装置を管理する管理ホストと、を備える情報処理システムにおいて、

前記情報処理装置は、

前記アプリケーションから前記ファイルへのアクセス要求を処理するファイルシステムと、

前記ファイルシステムから前記記憶装置に送られるアクセス要求を監視し、該アクセス要求に関する情報を取得するアクセス監視部と、

該アクセス要求に関する情報を収集し、前記アプリケーション毎に集計するアクセス情報出力部と、を備え、

前記管理ホストは、

新たなアプリケーションの指定を受け付ける受付部と、

前記アクセス監視部によって取得された情報に基づいて現在の負荷データを算出する現在負荷算出部と、

前記現在負荷算出部によって算出された現在負荷データ及び前記アクセス監視部によつて取得された情報に基づいて、該新たなアプリケーションを追加した場合の予想負荷データを算出する予想負荷算出部と、

前記予想負荷算出部によって算出された予想負荷データを出力する負荷データ出力部と

、前記予想負荷算出部によって算出された予想負荷データに基づいて前記記憶装置の構成の変更を設定する構成設定部と、を備えることを特徴とする情報処理システム。

【請求項 7】

記憶装置に対してデータ入出力を要求する複数のアプリケーションが動作している情報処理装置と、前記記憶装置を管理する管理ホストと、を備える情報処理システムの制御方法において、

前記アプリケーションからのアクセス要求を監視し、前記アプリケーション毎に該アクセス要求に関する情報を取得し、

前記取得されたアクセス要求に関する情報に基づいて現在の負荷データを算出し、

新たなアプリケーションの指定を受け付け、

前記取得されたアクセス要求に関する情報に基づいて、該新たなアプリケーションを追加した場合の予想負荷データを算出し、

前記算出された現在負荷データ及び前記取得されたアクセス要求に関する情報に基づいて、該新たなアプリケーションを追加した場合の予想負荷データを算出し、

前記算出された予想負荷データを出力することを特徴とする情報処理システムの制御方法。

【請求項 8】

前記予想負荷の算出においては、

新たなアプリケーションを追加した場合の予想負荷データを、前記アクセス要求を直列的に処理する第1アクセス処理部と第2アクセス処理部との各々に対して算出し、

さらに、前記第1アクセス処理部及び前記第2アクセス処理部の構成の可能な組み合わせについて予想負荷データを算出することを特徴とする請求項7に記載の情報処理システム

ムの制御方法。

【請求項9】

記憶装置に対してデータ入出力を要求する複数のアプリケーションが動作している情報処理装置と、前記記憶装置を管理する管理ホストと、を備える情報処理システムにおいて負荷データを算出させるプログラムであって、

前記アプリケーションからのアクセス要求を監視し、前記アプリケーション毎に該アクセス要求に関する情報を取得する手段と、

前記取得されたアクセス要求に関する情報に基づいて現在の負荷データを算出する手段と、

新たなアプリケーションの指定を受け付ける手段と、

前記取得されたアクセス要求に関する情報に基づいて、該新たなアプリケーションを追加した場合の予想負荷データを算出する手段と、

前記算出された現在負荷データ及び前記取得されたアクセス要求に関する情報に基づいて、該新たなアプリケーションを追加した場合の予想負荷データを算出する手段と、

前記算出された予想負荷データを出力する手段として機能させることを特徴とするプログラム。

【請求項10】

前記予想負荷を算出する手段は、

新たなアプリケーションを追加した場合の予想負荷データを、前記アクセス要求を直列的に処理する第1アクセス処理部と第2アクセス処理部との各々に対して算出し、

さらに、前記第1アクセス処理部及び前記第2アクセス処理部の構成の可能な組み合わせについて予想負荷データを算出することを特徴とする請求項9に記載のプログラム。

【書類名】明細書

【発明の名称】情報処理システム、情報処理システムの制御方法及びプログラム

【技術分野】

【0001】

本発明は、情報処理システム、情報処理システムの制御方法、及びプログラムに関し、特に、記憶装置の最適化に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、複数の論理ボリュームに分割した論理ボリュームグループを有するボリューム割当てシステムにおいて、I/O構成情報管理手段より論理ボリューム構成情報を割当済論理ボリュームごとに取得し、割当済リストに割当済ボリュームを含む同一論理ボリュームグループ内の他の論理ボリュームを設定し、I/O構成情報管理手段から論理ボリューム構成情報を割当済論理ボリュームごとに取得して、割当候補ボリューム群の中からI/O負荷が最も低い論理ボリュームを選択し同一ボリュームグループの他の論理ボリュームを割当て対象外とすることによって、ボリューム割当ての最適化を図り、アクセスレスポンスの向上、スループットの向上を図る技術が提案されている（例えば、特許文献1参照。）。

【0003】

また、ポート制御部にホストからの要求を受けるだけでなく、他の記憶制御装置に対し、要求を発行できる機能を合わせ持つことによりオンライン/バックアップ同時処理を可能とする。また、複数ポート時は負荷に応じたポート選択やスケジューリングを行う事によりバックアップによるオンライン業務へのパフォーマンスの劣化の割合を低減する技術が提案されている（例えば、特許文献2参照。）。

【特許文献1】特開平10-320126号公報

【特許文献1】特開2002-259063号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

前述した従来の技術では、記憶装置側から負荷情報を得ているので、記憶装置全体としての負荷の情報は取得できるが、記憶装置を使用するアプリケーション毎の負荷情報が分からなかった。また、アプリケーションからの記憶装置へのアクセスは時間の経過に伴って変化するものであるところ、特定の時間帯に特定のハードウェア資源にアクセスが集中することがあり、アクセスを最適に分散することは考慮されていなかった。そのため、ストレージリソース割当管理プログラムを用いてアプリケーションを指定して、ファイルシステムにおける新規ディレクトリを追加する際の新規ボリュームの割り当て時に、既存のアプリケーションの実行に影響を生じることがあった。

【0005】

本発明は、アプリケーション毎に負荷を算出することによって、どのアプリケーションによるどのハードウェア資源の負荷が大きくなり、ボトルネックとなるかを知ることができ、アプリケーションを新たに追加する場合に適切な負荷分散を図ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、記憶装置に対してデータ入出力を要求する複数のアプリケーションが動作している情報処理装置と、前記記憶装置を管理する管理ホストと、を備える情報処理システムにおいて、前記記憶装置及び前記情報処理装置によって、前記アプリケーションからのアクセス要求を処理するアクセス処理部が構成され、前記情報処理装置は、前記アプリケーションからのアクセス要求を監視し、前記アプリケーション毎に該アクセス要求に関する情報を取得するアクセス監視部を備え、前記管理ホストは、新たなアプリケーションの指定を受け付ける受付部と、前記アクセス監視部によって取得された情報に基づいて、該新たなアプリケーションを追加した場合の予想負荷データを算出する予想負荷算出部と、

前記予想負荷算出部によって算出された予想負荷データを出力する負荷データ出力部と、を備える。

【発明の効果】

【0007】

本発明では、ファイルシステムにおける新規ディレクトリを追加する際の新規ボリュームの割り当て時に、既存のアプリケーションの実行に影響を生じることなく、適切な負荷分散を図ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0009】

図1は、本実施の形態の情報処理システムの全体構成を示すブロック図である。

【0010】

情報処理システムは、少なくとも1台の情報処理装置（ホストコンピュータ）10、少なくとも1台の記憶装置（STORAGE）20及び少なくとも1台の管理ホスト30を含んで構成される。なお、図1には、3台の情報処理装置10、1台の記憶装置20及び1台の管理ホスト30を備える情報処理システムを示したが、これ以外の台数の情報処理装置10、記憶装置20及び管理ホスト30を備える情報処理システムであってもよい。

【0011】

情報処理装置10には、ネットワーク（例えば、SAN：Storage Area Network）40を介して、記憶装置20が接続されている。情報処理装置10と記憶装置20との間のSANを介する通信は、ファイバチャネルプロトコル（Fibre Channel Protocol）に従って行われる。すなわち、情報処理装置10から、記憶装置20に対して、ブロック単位のデータアクセス要求がファイバチャネルプロトコルに従って送信される。

【0012】

なお、SAN40には、情報処理装置10と記憶装置20とを接続するファイバチャネルスイッチ45が設けられているが、ファイバチャネルスイッチ45を設けることなく、情報処理装置10と記憶装置20とを直接接続してもよい。

【0013】

また、情報処理装置10は、ネットワーク（例えば、LAN：Local Area Network）50を介して、記憶装置20及び管理ホスト30と接続されている。このLANを介して、情報処理装置10から管理ホスト30に対してAPアクセス情報（アプリケーションからのストレージへのアクセスに関する情報）が通知される。また、記憶装置20から管理ホスト30に対して構成情報（記憶装置の構成に関する情報）が通知される。さらに、管理ホスト30から情報処理装置10及び記憶装置20に対して設定情報（記憶装置の構成を変更するための情報）が通知される。

【0014】

管理ホスト30は、情報処理装置10及び記憶装置20と通信して、記憶装置20の構成情報を管理し、記憶装置20内のディスクコントローラ部等の動作状況（障害等）を監視し、ディスクコントローラ部等のデータアクセスの負荷情報やキャッシュメモリの使用率情報等を収集する。

【0015】

図2は、本実施の形態の情報処理システムの情報処理装置（ホスト）10を中心とした機能ブロック図である。

【0016】

情報処理装置（ホスト）10は、CPU（Central Processing Unit）やメモリ等を備え、LANによって接続されたクライアント端末からの指示によって、記憶装置20に記憶されたデータにアクセスしながら、各種アプリケーションプログラム110を実行する。

【0017】

DB ドライバ 120 は、アプリケーション 110 とデータベース管理システム (DBMS) 130 とのインターフェースとなるドライバである。すなわち、アプリケーション 110 は、DB ドライバ 120 へアクセスすることによって、DB ドライバ 120 が DBMS 130 を起動して、データベースへアクセスする。また、DB ドライバ 120 は、DBMS 130 を介したストレージ (データベース) へのアクセスを監視するアクセス監視部として機能する。

【0018】

データベース管理システム (DBMS : DataBase Management System) 130 は、データベースに関する一連の処理・管理を行うソフトウェアである。この DBMS 130 によって、データベース自体はアプリケーション 110 と独立して動作して、複数のアプリケーションからの同時の要求に応えることができる。DBMS 130 は、後述するデバイスファイル 150 にアクセスすることによって、ディスク (データベース) へアクセスする。

【0019】

アプリケーション 110 からストレージ 180 へのアクセスには、前述した DBMS を介するものの他、ファイルシステム 140 を介する方法がある。ファイルシステム 140 は、データの読み出し、書き込みをファイル単位で管理するソフトウェアで、階層状のディレクトリを構成することによって、ストレージ 180 のどこに何のファイルが記録されているのかを管理している。すなわち、アプリケーション 110 は、ファイルシステム 140 の情報に基づいてファイルが記憶されているディレクトリを特定して、後述するデバイスファイル 150 にアクセスすることによって、ファイルを読み出したり、書き込んだりする。

【0020】

デバイスファイル 150 は、デバイスドライバを呼び出すためのファイルである。アプリケーション 110 がデバイスファイル 150 にアクセスすることによって、OS のカーネルに組み込まれたデバイスドライバが起動されて、ストレージ 180 へのアクセスが実現されている。

【0021】

アクセス監視部 160 は、デバイスファイル 150 から論理ユニット 170 へのアクセスを監視するもので、特に、ファイルシステム 140 を介したファイルのアクセスを監視している。すなわち、アクセス監視部 160 は、デバイスファイル 150 によって起動されたデバイスドライバによって発行されるコマンドを監視して、どのファイルにアクセスがされ、そのアクセスに関して入出力されるデータ量等の情報を取得する。

【0022】

論理ユニット 170 は、アプリケーション 110 からのデータの入出力要求の対象となる単位で、ストレージ 180 を制御上の論理範囲によって分割して定義されている。

【0023】

ストレージ (STORAGE) 180 は、情報処理装置 10 に提供される記憶資源 (物理デバイス) であって、主にハードディスク装置が用いられるが、その他、フレキシブルディスク装置や半導体記憶装置等、様々な記憶媒体を用いることができる。

【0024】

TABLE 1 は、AP-STORAGE 対応情報が記憶されているテーブルであって、デバイスファイル名に対応させてファイルシステム名、アプリケーション名 (AP Name) が記憶されている (図 3)。よって、アクセス監視部 160 は、ストレージ 180 にアクセスされたデバイスファイル又はファイルシステムから、どのアプリケーション 110 が I/O 要求を発行したのかを知ることができる。なお、この TABLE 1 が保持される記憶媒体は、ストレージ 180 と異なるものであっても、同じものを用いてもよい。

【0025】

アクセス情報出力部 1 (200) は、アクセス監視部 160 (又は、120) が、ストレージ 180 へのアクセスを監視した結果から、ストレージ 180 にアクセスした時刻及

びデータ量をバッファメモリ 210 に書き込み、TABLE 2 を生成する。

【0026】

バッファメモリ 210 には、TABLE 2 が保持される。TABLE 2 は、アプリケーション 110 によってストレージ 180 に対するアクセスがされた時刻 (Time) 及び当該アクセスに係るデータ量 (DataSize) を一時的に記憶する (図 4)。すなわち、アプリケーション 110 がファイルシステム 140 を使用してストレージ 180 にアクセスをしたときは、AP-STORAGE 対応情報 (TABLE 1) を参照して、アクセス監視部 160 によってデバイスドライバが発行したコマンドから抽出されたアクセス対象のファイルが存在するディレクトリから、該アクセス要求を発行したアプリケーションを特定し、該アクセス要求の処理時刻及びデータ量を TABLE 2 に記憶する。一方、アプリケーション 110 が DBMS 130 を使用してストレージ 180 にアクセスをしたときは、DB ドライバ 120 によってアクセス要求を発行したアプリケーションを特定し (又は、AP-STORAGE 対応情報 (TABLE 1) を参照して、アクセス要求を発行したアプリケーションを特定し)、該アクセス要求の処理時刻及びデータ量を TABLE 2 に記憶する。

【0027】

アクセス情報出力部 2 (220) は、バッファメモリ 210 の TABLE 2 から読み出したアクセス要求毎にアプリケーションが特定された記憶されたアクセス情報を集計して、アクセス情報テーブル (TABLE 3) に記憶する。

【0028】

TABLE 3 は、アクセス情報を記憶するテーブルであって、アプリケーション 110 が、ストレージ 180 にアクセスした時刻 (Time) 及びデータ量 (DataSize) が記憶されている (図 5)。なお、この TABLE 3 が保持される記憶媒体は、ストレージ 180 や TABLE 1 が保持される記憶媒体と異なるものであっても、同じものを用いてもよい。

【0029】

アクセス情報通知部 240 は、TABLE 3 の形式に集計されたアクセス情報を管理プログラム 250 に送信する。

【0030】

管理プログラム 250 は、管理ホスト 30 で動作しているソフトウェアで記憶装置 20 の構成を管理する。

【0031】

図 6 は、本発明の実施の形態の予想負荷の算出の説明図である。

【0032】

図 6 に示す状態では、複数の情報処理装置 (ホスト) で一つ又は複数のアプリケーションが動作している。具体的には、ホスト 1 ではアプリケーション 1 (AP 1) とアプリケーション 2 (AP 2) とが動作しており、ホスト 2 ではアプリケーション 2 (AP 2) が動作しており、ホスト 3 ではアプリケーション 3 (AP 3) が動作している。

【0033】

記憶装置 20 は、複数のディスク装置をアレイグループ AG 1、AG 2 に分けて管理している。このアレイグループは、複数の物理的なディスク装置を冗長性を持たせて一つの領域に見せているものであり、パリティグループ (ParityGroup) と呼ばれる場合もある。

【0034】

図 6 に示す例では、ホスト 1 及びホスト 2 は、アレイグループ 1 (AG 1) にアクセスしており、ホスト 3 は、アレイグループ 2 (AG 2) にアクセスしている。

【0035】

ここで、新規ホストを追加することによって、アプリケーション 1 (AP 1) が追加されると、この新規ホストをアレイグループ 1 にアクセスさせるか、アレイグループ 2 にアクセスさせるかが問題となる。

【0036】

新規ホストを追加した場合のアレイグループの予想負荷は、現在の負荷に新規ホストで動作するアプリケーション1の負荷を加えた値となる。すなわち、図7に示すように、アレイグループ1の現在の負荷はアプリケーション1による負荷とアプリケーション2による負荷の2倍とを加えたものとなるので、この現在の負荷にアプリケーション1による負荷を加えたものが、新規ホストをアレイグループ1に接続した場合の予想負荷となる。また、新規ホストをアレイグループ2に接続した場合には、図8に示すように、アレイグループ2の現在の負荷はアプリケーション3による負荷となるので、この現在の負荷にアプリケーション1による負荷を加えたものが予想負荷となる。

【0037】

図9は、本発明の実施の形態の別の予想負荷の算出の説明図である。

【0038】

記憶装置20は、複数のディスク装置及び複数のファイバチャネルポートFC1、FC2が設けられている。ホスト1及びホスト2は、ポート1(FC1)を介してディスク装置にアクセスしており、ホスト3は、ポート2(FC2)を介してディスク装置にアクセスしている。

【0039】

ここで、アプリケーション1(AP1)が動作している新規ホストを追加するとき、この新規ホストをポート1を介してアクセスさせるか、ポート2を介してアクセスさせるかが問題となる。新規ホストを追加した場合のポートの予想負荷は、現在の負荷に新規ホストで動作するアプリケーション1の負荷を加えた値となる。

【0040】

新規ホストを追加した場合のアレイグループの予想負荷は、現在の負荷に新規ホストで動作するアプリケーション1の負荷を加えた値となる。すなわち、図7に示すように、ポート1の現在の負荷はアプリケーション1による負荷とアプリケーション2による負荷の2倍とを加えたものとなるので、この現在の負荷にアプリケーション1による負荷を加えたものが、新規ホストをポート1に接続した場合の予想負荷となる。また、新規ホストをポート2に接続した場合には、図8に示すように、ポート2の現在の負荷はアプリケーション3による負荷となるので、この現在の負荷にアプリケーション1による負荷を加えたものが予想負荷となる。

【0041】

なお、本実施の形態では、アレイグループ毎又はポート毎の現在の負荷状況及び予想負荷状況を算出する例を示すが、これに限らず、記憶装置20に設けられるコントローラ(Host Bus Adaptor)毎、ストレージから読み出すデータを一時的に記憶するキャッシュメモリ毎に現在の負荷状況及び予想負荷状況を算出してもよい。

【0042】

このように、ハードウェアの構成単位毎に現在の負荷状況及び予想負荷状況を算出することによって、ストレージアクセスにおけるハードウェアの障害箇所(ボトルネック)を発見して、新たに追加されるアプリケーションを負荷の低いハードウェアに割り当てて、適切な負荷分散を図ることができる。

【0043】

図10は、本発明の実施の形態のDBドライバ120によるデータ読み出し処理のフローチャートであり、アプリケーション110がDBMS130を介してストレージ180からデータを読み出す場合の処理を示す。

【0044】

まず、DBドライバ120は、アプリケーション110から、ストレージ180からデータを読み出すアクセス要求(読み出要求)を受信する(S101)。そして、DBドライバ120は、DBMS130にアクセスして、該読み出要求において指定されるデータが存在するディレクトリを特定する。そして、該ディレクトリにアクセスするためのデバイスファイル150を特定し、該特定されたデバイスファイル150からデータを読み出す(S102)。そして、処理が終了したアクセス要求に関して、該アクセス要求を発行した

アプリケーション名及び該アクセス要求に関するデータ量をアクセス情報出力部1(220)に出力する(S103)。

【0045】

図11は、本発明の実施の形態のDBドライバ120によるデータ書き込み処理のフローチャートであり、アプリケーション110がDBMS130を介してストレージ180からデータを読み出す処理を示す。

【0046】

まず、DBドライバ120は、アプリケーション110から、ストレージ180にデータを書き込むアクセス要求(書き要求)、及びストレージ180に書き込まれるデータを受信する(S111)。そして、DBドライバ120は、該アクセス要求を発行したアプリケーション名及び該アクセス要求に関するデータ量をアクセス情報出力部1(220)に出力する(S112)。そして、DBMS130にアクセスして、該データを書き込むファイルが存在するディレクトリを特定する。そして、該ディレクトリにアクセスするためのデバイスファイル150を特定し、該特定されたデバイスファイル150にデータを書き込む(S113)。

【0047】

図12は、本発明の実施の形態のデータ読み出しの監視処理のフローチャートであり、アプリケーション110がファイルシステム140を介してストレージ180からデータを読み出す際の監視処理(アクセス監視処理1)を示す。

【0048】

まず、アクセス監視部160は、デバイスファイル150からストレージ180に対するデータ読み出要求(アクセス要求)を受信する(S121)。そして、該アクセス要求から読み出し対象のファイルが存在するディレクトリを抽出する。このディレクトリはファイルシステム140によって特定されている。

【0049】

そして、AP-STORAGE対応情報(TABLE1)を参照して、該アクセス要求に関するディレクトリから、該アクセス要求を発行したアプリケーションを特定する(S122)。デバイスファイル150からの論理ユニット170へのアクセス(S123)が終了すると、該アクセス要求を発行したアプリケーション名及び該アクセス要求に関するデータ量をアクセス情報出力部1(220)に出力する(S124)。

【0050】

図13は、本発明の実施の形態のデータ書き込みの監視処理のフローチャートであり、アプリケーション110がファイルシステム140を介してストレージ180にデータを書き込む際の監視処理(アクセス監視処理2)を示す。

【0051】

まず、アクセス監視部160は、デバイスファイル150からストレージ180に対するデータ書き込み要求(アクセス要求)を受信する(S131)。そして、該アクセス要求からデータを書き込むファイルが存在するディレクトリを抽出する。このディレクトリはファイルシステム140によって特定されている。

【0052】

そして、AP-STORAGE対応情報(TABLE1)を参照して、該アクセス要求に関するディレクトリから、該アクセス要求を発行したアプリケーションを特定する(S132)。該アクセス要求を発行したアプリケーション名及び該アクセス要求に関するデータ量をアクセス情報出力部1(220)に出力して(S133)、デバイスファイル150からの論理ユニットへのアクセスを許可する(S134)。

【0053】

図10～図13に示すように、アプリケーション110によるストレージ180へのアクセスがDBMSによる場合も、ファイルシステムによる場合も、アクセス監視部160が監視することによって(又は、DBドライバ120がアクセス監視部として機能することによって)、アプリケーション毎のアクセス情報を取得する。

【0054】

図14は、本発明の実施の形態のアクセス情報出力部1の処理のフローチャートである。

【0055】

まず、DBドライバ120又はアクセス監視部160からアクセス情報が送信されると、アクセス情報出力部1(220)はこれを受信する(S141)。そして、アクセス要求を発行したアプリケーション名及び該アクセス要求に関するデータ量の情報を抽出して、バッファメモリ230に出力する(S142)。このアクセス情報は、バッファメモリ230にTABLE2の形式で書き込まれて記憶される。

【0056】

図15は、本発明の実施の形態のアクセス情報出力部2の処理のフローチャートである。

【0057】

まず、アクセス情報出力部2(240)は、バッファメモリ230に記憶されたTABLE2を参照する(S151)。そして、バッファメモリ230(TABLE2)にデータ(アクセス情報)が記憶されているか否かを判定する(S152)。この判定の結果、バッファメモリ230にデータが記憶されていなければ、一定時間休止して(S155)、ステップS151に戻る。

【0058】

一方、バッファメモリ230にデータが記憶されていれば、バッファメモリ230に記憶されているデータを読み出す。そして、読み出したデータをアプリケーションプログラム毎に連続するアクセスをまとめて集計し、アプリケーションプログラム毎の総データ量を算出する(S153)。そして、アプリケーション毎にアクセス要求の処理時間及び該アクセス要求に関するデータ量をTABLE3に書き込んで(S154)、バッファメモリに記憶されているデータを消去する。その後、一定時間休止して(S155)、ステップS151に戻る。

【0059】

図16は、本発明の実施の形態の管理プログラム250の機能ブロック図である。この管理プログラム250は管理ホスト30で動作している。

【0060】

構成情報300は、記憶装置の構成に関する情報として(TABLE5、TABLE8、TABLE9)を記憶している。すなわち構成情報は、記憶装置、ポート、論理ユニット、論理ボリューム、アレイグループの対応を記憶している。

【0061】

ストレージアクセス部310は、現在負荷算出部330からの要求に従って、現在の負荷状況の算出に必要な構成情報を読み出す。また、ストレージ構成設定部320からの要求に従って、構成情報を設定する。

【0062】

ホストエージェントアクセス部320は、情報処理装置(ホスト)10に記憶された情報(TABLE1、TABLE3、TABLE4)を取得して、現在負荷算出部330に送る。

【0063】

現在負荷算出部330は、アクセス監視部160(又は、DBドライバ120)によって監視されたストレージのアクセスの状況に基づいて、ストレージのアクセス状況を集計して、アレイグループ毎又はポート毎の現在の負荷状況を算出して、現在負荷データ(TABLE6)を生成する。

【0064】

予想負荷算出部340は、現在負荷算出部330によって算出された現在の負荷状況に基づいて、アプリケーションを追加したときのストレージのアクセス状況を算出して、アレイグループ毎又はポート毎の負荷状況の予想値を算出して、予想負荷データ(TABLE6)を生成する。

E 7) を生成する。

【0065】

負荷データ出力部370は、予想負荷算出部340によって算出された予想負荷を、ユーザが認識可能な態様で、例えばディスプレイ装置に表示する。

【0066】

自動設定制御部380は、予想負荷算出部340によって算出された予想負荷に基づいて、アプリケーションを追加するのに最適なハードウェアを選択して、ストレージ構成設定部390に指示をする。

【0067】

ストレージ構成設定部390は、ユーザからの指示又は自動設定制御部380からの指示に基づいて、アプリケーションの追加に伴って変化したストレージの構成の情報をストレージアクセス部310に送り、構成情報300に設定する。また、変化したストレージの構成の情報をホストエージェントアクセス部320に送り、情報処理装置10に記憶された情報を更新する。

【0068】

図17は、本発明の実施の形態の現在負荷算出処理1のフローチャートである。

【0069】

まず、ホストエージェントアクセス部270は、AP-STORAGE対応情報(TABLE1)、アクセス情報(TABLE3)及びストレージとの接続情報(TABLE4)を取得する(S161)。TABLE4は、図18に示すように、デバイスファイルとストレージの情報の対応が記載されている。このストレージの情報としては、ストレージ名(SA1)、ポート名(CL1-A)、及び論理ユニット番号(LUN1)が、デバイスファイルに対応して記憶されている。

【0070】

そして、現在負荷算出部330は、取得したAP-STORAGE対応情報(TABLE1)に記載されているデバイスファイル名を読み出す(S162)。そして、TABLE4を参照して読み出したデバイスファイルに対応するポート名を取得する(S163)。再び、AP-STORAGE対応情報(TABLE1)を参照してデバイスファイルに対応するアプリケーション名を取得する(S164)。

【0071】

そして、現在負荷算出部330は、TABLE3を参照して、アプリケーション名に対応するアクセス処理の時間、データ量を取得して(S165)、アクセス処理時間に対応してアプリケーション名、データ量及びポート(又は、論理ユニット)を記載した現在負荷データ(TABLE6)を生成する(S166)。

【0072】

なお、現在負荷算出処理1では、アプリケーション毎にまとめられたアクセス処理時間及びデータ量を集計して、ポート毎のアクセス処理時間、データ量を算出したが、アクセス情報出力部1(200)において、当該アクセスを処理するコントローラを特定し、ポート毎にまとめられたアクセス処理時間及びデータ量を用いて現在の負荷状況を算出してもよい。

【0073】

この現在負荷算出処理1によって生成される現在負荷データ(TABLE6)の例を図19、図20に示す。

【0074】

図19は、アプリケーション名に対応するアクセス処理時間、データ量を、各アプリケーションによって使用されるポートに関連してまとめたものである。このTABLE6-1(図19)を用いることによって、各ポート毎に処理されたデータ量を、時刻を変数として集計することができ、ポート毎の現在の負荷状況を時間の関数として算出することができる。

【0075】

図20は、アプリケーション名に対応するアクセス処理時間、データ量を、各アプリケーションによって使用されるアレイグループに関連してまとめたものである。このTABLE 6-2(図20)を用いることによって、各アレイグループ毎に処理されたデータ量を時刻を変数として集計することができ、アレイグループ毎の現在の負荷状況を時間の関数として算出することができる。

【0076】

図21は、本発明の実施の形態の現在負荷算出処理2のフローチャートである。

【0077】

まず、ホストエージェントアクセス部270は、AP-STORAGE対応情報(TABLE 1)、アクセス情報(TABLE 3)及びストレージとの接続情報(TABLE 4)を取得する(S171)。続いて、ストレージアクセス部310は、構成情報300からTABLE 5、TABLE 8を取得する(S172)。構成情報300のうちTABLE 5(図22)には、ストレージ名(SA1)、ポート名(CL1-A)、論理ユニット番号(10)、及び論理ボリューム(LDEV1)が、アレイグループ毎に記憶されている。また、構成情報300のうちTABLE 8(図23)には、アレイグループ名と論理ボリュームとの対応が記憶されている。

【0078】

そして、現在負荷算出部330は、取得したAP-STORAGE対応情報(TABLE 1)に記載されているデバイスファイル名を読み出し(S173)、TABLE 4を参照して読み出したデバイスファイルに対応するポート名を取得する(S174)。そして、TABLE 5を参照して取得したポートに対応する論理ボリューム名を取得する(S175)。さらに、TABLE 8を参照して取得した論理ボリュームに対応するアレイグループ名を取得する(S176)。

そして、現在負荷算出部330は、TABLE 3を参照して、アプリケーション名に対応するアクセス処理の時間、データ量を取得して(S177)、アクセス処理時間に対応してアプリケーション名、データ量及びポート(又は、論理ユニット)を記載した現在負荷データ(TABLE 6)を生成する(S178)。この現在負荷算出処理2によって生成される現在負荷データ(TABLE 6)は図19、図20に示したものと同じである。

【0079】

図24は、本発明の実施の形態の予想負荷算出処理のフローチャートである。

【0080】

まず、ユーザは、ファイルシステムにおける新規ディレクトリの追加等に伴う新規ボリュームの割り当て時に、ストレージリソース割当管理プログラムを用いてアプリケーションを指定する。これにより新たなボリュームが割り当てられ、ファイルシステム140によって新たなディレクトリが追加される。ここで、ユーザがアプリケーションを指定することによって、どのアプリケーションのデータを用いて予想負荷を算出するかが決定される。なお、実際に使用されるアプリケーションと異なるアプリケーションをユーザが選択し、該選択されたアプリケーションを用いて予想負荷を算出するように構成することもできる。例えば、予想負荷を算出しようとするアプリケーションの負荷状況データがない場合に、負荷状況が近いことが推定されるアプリケーションの負荷データを用いて予想負荷を算出することができる。

【0081】

予想負荷算出部340は、ユーザによって指定された追加するアプリケーションの名前を取得する(S181)。続いて、現在負荷データ(TABLE 6)を取得する(S182)。

【0082】

さらに、予想負荷算出部340は、現在負荷データ(TABLE 6)から指定されたアプリケーションによって生じる負荷の情報を抽出する(S183)。そして、現在負荷データ(TABLE 6)に、指定されたアプリケーションによって生じる負荷の情報を加算して、予想負荷データ(TABLE 7)を生成する(S184)。

【0083】

この予想負荷算出処理によって生成される予想負荷データ（TABLE 7）の例を図25、図26に示す。

【0084】

図25は、アプリケーション名に対応するアクセス処理時間、データ量を、各アプリケーションによって使用されるポートに関連してまとめたものである。このTABLE 7-1（図25）を用いることによって、各ポート毎に処理されるデータ量を、時刻を変数として集計することができ、ポート毎の負荷状況の予想値を算出することができる。

【0085】

すなわち、アプリケーション1（AP1）が指定された場合には、アプリケーション1によって処理されたデータ量が、その処理時間に加算される。具体的には、図19に示す現在負荷データ（TABLE 6-1）の第1行がアプリケーション1（AP1）によって処理されたデータなので、このデータ量をもう一つ加算する（アプリケーション1によって処理されたデータ量を2倍する）ことによって、図25に示す予想負荷データ（TABLE 7-1）の第1行が生成される。

【0086】

図26は、アプリケーション名に対応するアクセス処理時間、データ量を、各アプリケーションによって使用されるアレイグループに関連してまとめたものである。このTABLE 7-2（図26）を用いることによって、各アレイグループで処理されるデータ量を時刻を変数として集計することができ、アレイグループ毎の負荷状況の予想値を算出することができる。

【0087】

図27は、本発明の実施の形態のパス設定処理1のフローチャートである。

【0088】

負荷データ出力部380は、予想負荷データ（TABLE 7）を取得し、予想負荷を縦軸に時間を横軸にしたグラフ（図7、図8参照）を表示する（S191）。そして、ユーザに、追加するアプリケーションが使用するポートと、アレイグループの選択を促す。

【0089】

ユーザからの指示は、ストレージ構成設定部320に入力される（S192）。ストレージ構成設定部320は、ホストエージェントアクセス部270及びストレージアクセス部310にアクセスして、ユーザが選択したポート及びアレイグループに関する設定をする（S193）。具体的には、ホスト・エージェントアクセス部270は、新たに追加されるアプリケーションに対応して新たなデバイスファイルが必要であったり、新たに追加されるアプリケーションが使用する新たなディレクトリが必要であれば、AP-STORAGE対応情報（TABLE 1）に新たなデバイスファイルやディレクトリを設定する。追加アプリケーションが既に利用されているものであれば、デバイスファイル、ファイルシステム（ディレクトリ）を追加する必要がないのではないか。

【0090】

図28は、本発明の実施の形態のパス設定処理2のフローチャートであり、前述したパス設定処理1（図27）と異なり、ハードウェア上の制限からポートとアレイグループの関係に制約が設けられている場合の処理を示す。

【0091】

負荷データ出力部380は、予想負荷データ（TABLE 7）を取得し、予想負荷を縦軸に時間を横軸にしたグラフ（図7、図8参照）を表示する（S201）。そして、ユーザに、追加するアプリケーションが使用するポートと、アレイグループの選択を促す。このユーザによる選択は、ストレージ構成設定部320に入力される（S202）。

【0092】

その後、ストレージ構成設定部320は、構成情報300のうちTABLE 9を取得する。TABLE 9には、図29に示すように、ポートとアレイグループの対応関係が規定されており、TABLE 9に規定されているポートを介して対応するアレイグループにア

クセスすることができる。

【0093】

そして、ストレージ構成設定部320は、TABLE9を参照して、ユーザに選択されたポートとアレイグループのうち可能なポートとアレイグループの組み合わせを抽出する。負荷データ出力部380は、抽出されたポートとアレイグループの組み合わせを表示する。そして、追加するアプリケーションが使用するポートとアレイグループの組み合わせの選択を、ユーザに促す(S204)。このユーザによる選択は、ストレージ構成設定部320に入力される(S205)。

【0094】

ストレージ構成設定部320は、ホスト・エージェントアクセス部270及びストレージアクセス部310にアクセスして、ユーザが選択したポート及びアレイグループに関する設定をする(S206)。

【図面の簡単な説明】

【0095】

【図1】本発明の実施の形態の情報処理システムの全体構成を示すブロック図である。

【図2】本実施の形態の情報処理システムのホスト10を中心とした機能ブロック図である。

【図3】本発明の実施の形態のAP-STORAGE対応情報テーブル(TABLE1)の説明図である。

【図4】本発明の実施の形態のバッファメモリ210に記憶されるアクセス情報(TABLE2)の説明図である。

【図5】本発明の実施の形態のアクセス情報テーブル(TABLE3)の説明図である。

【図6】本発明の実施の形態の予想負荷の算出の説明図である。

【図7】本発明の実施の形態のアレイグループ1(ポートFC1)の予想負荷の説明図である。

【図8】本発明の実施の形態のアレイグループ2(ポートFC2)の予想負荷の説明図である。

【図9】本発明の実施の形態の別の予想負荷の算出の説明図である。

【図10】本発明の実施の形態のDBドライバによるデータ読み出し処理のフローチャートである。

【図11】本発明の実施の形態のDBドライバによるデータ書き込み処理のフローチャートである。

【図12】本発明の実施の形態のファイルシステムを用いたデータ読み出しの監視処理のフローチャートである。

【図13】本発明の実施の形態のファイルシステムを用いたデータ書き込みの監視処理のフローチャートである。

【図14】本発明の実施の形態のアクセス情報出力部1の処理のフローチャートである。

【図15】本発明の実施の形態のアクセス情報出力部2の処理のフローチャートである。

【図16】本発明の実施の形態の管理プログラム250の機能ブロック図である。

【図17】本発明の実施の形態の現在負荷算出処理1のフローチャートである。

【図18】本発明の実施の形態のストレージとの接続情報(TABLE4)の説明図である。

【図19】本発明の実施の形態の現在負荷データ(TABLE6-1)の説明図である。

【図20】本発明の実施の形態の現在負荷データ(TABLE6-2)の説明図である。

【図21】本発明の実施の形態の現在負荷算出処理2のフローチャートである。

【図22】本発明の実施の形態の構成情報(TABLE5)の説明図である。

【図23】本発明の実施の形態の構成情報(TABLE8)の説明図である。

【図24】本発明の実施の形態の予想負荷算出処理のフローチャートである。

【図25】本発明の実施の形態の現在負荷データ (TABLE7-1) の説明図である。

【図26】本発明の実施の形態の現在負荷データ (TABLE7-2) の説明図である。

【図27】本発明の実施の形態のパス設定処理1のフローチャートである。

【図28】本発明の実施の形態のパス設定処理2のフローチャートである。

【図29】本発明の実施の形態の構成情報 (TABLE9) の説明図である。

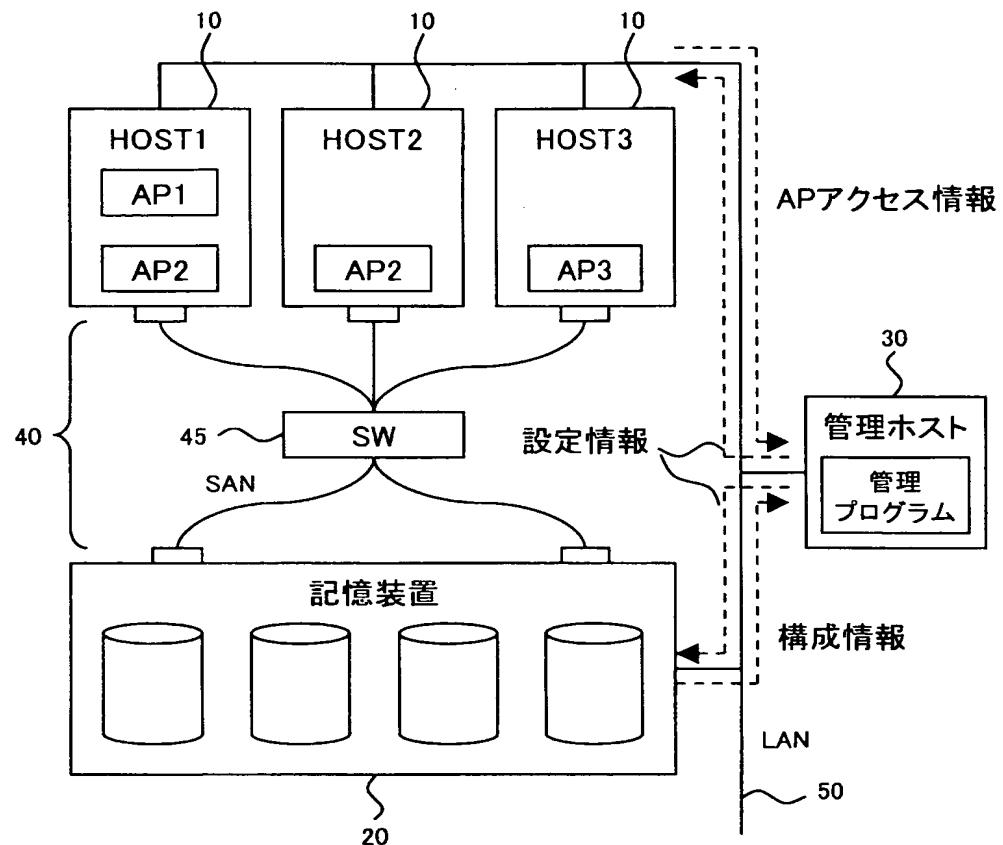
【符号の説明】

【0096】

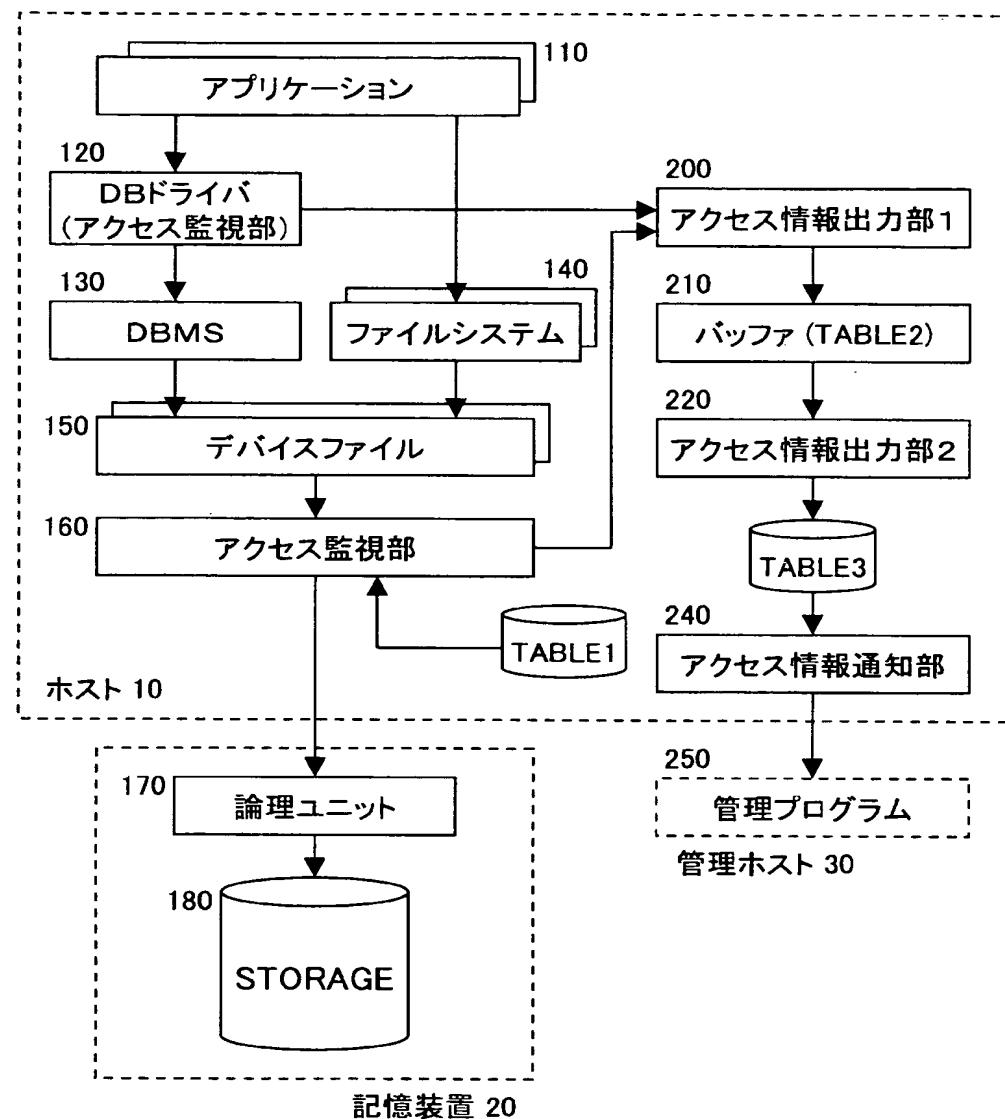
100 情報処理装置 (ホストコンピュータ)
 200 記憶装置
 300 管理ホスト
 400 S A N (Storage Area Network)
 450 ファイバチャネルスイッチ
 500 L A N (Local Area Network)
 110 アプリケーション
 120 D B ドライバ (アクセス監視部)
 130 データベース管理システム (D B M S)
 140 ファイルシステム
 150 デバイスファイル
 160 アクセス監視部
 170 論理ユニット
 180 ストレージ (STORAGE)
 200 アクセス情報出力部1
 210 バッファメモリ (T A B L E 2)
 220 アクセス情報出力部2
 240 アクセス情報通知部
 250 管理プログラム
 300 構成情報
 310 ストレージアクセス部
 320 ホストエージェントアクセス部
 340 予想負荷算出部
 370 負荷データ出力部
 380 自動設定制御部
 390 ストレージ構成設定部
 TABLE 1 A P - S T O R A G E 対応情報
 TABLE 2 バッファメモリ
 TABLE 3 アクセス情報
 TABLE 4 ストレージとの接続情報
 TABLE 5 構成情報
 TABLE 6 現在負荷データ
 TABLE 7 予想負荷データ
 TABLE 8 構成情報
 TABLE 9 構成情報

【書類名】図面

【図 1】



【図2】



【図3】

Device File	File System	AP Name
/dev/AP1	/tmp/AP1	AP1
/dev/AP2	/tmp/AP2	AP2

AP-STORAGE対応情報 (TABLE1)

【図4】

Time	AP Name	Data Size
00:01	AP1	5
00:02	AP2	5

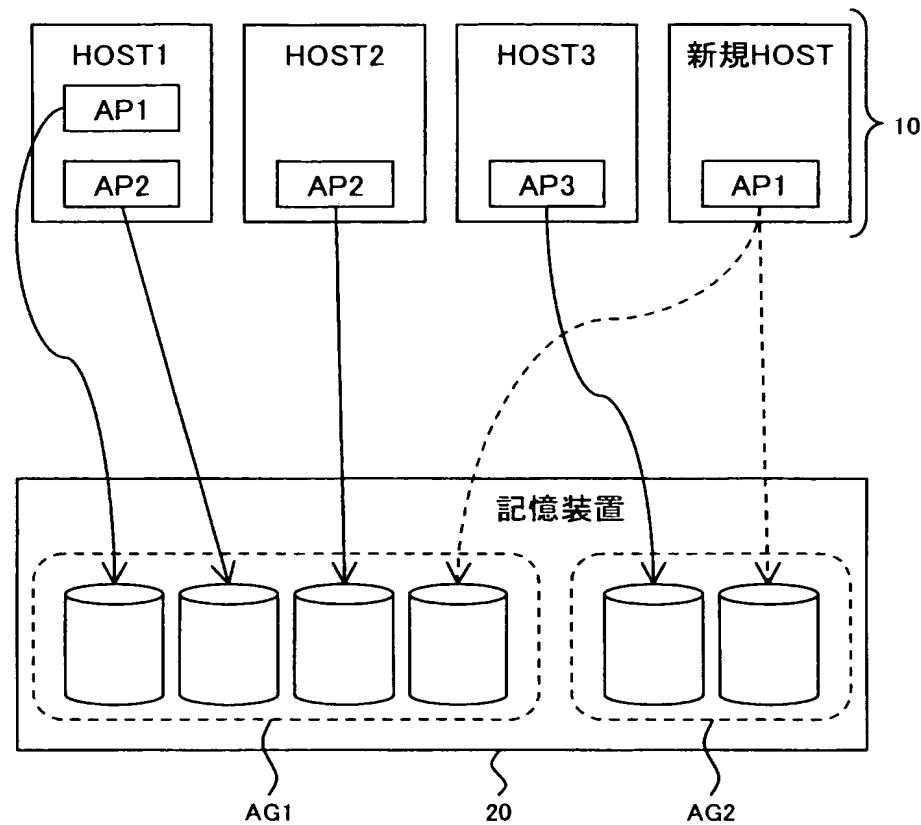
アクセス情報 (TABLE2)

【図5】

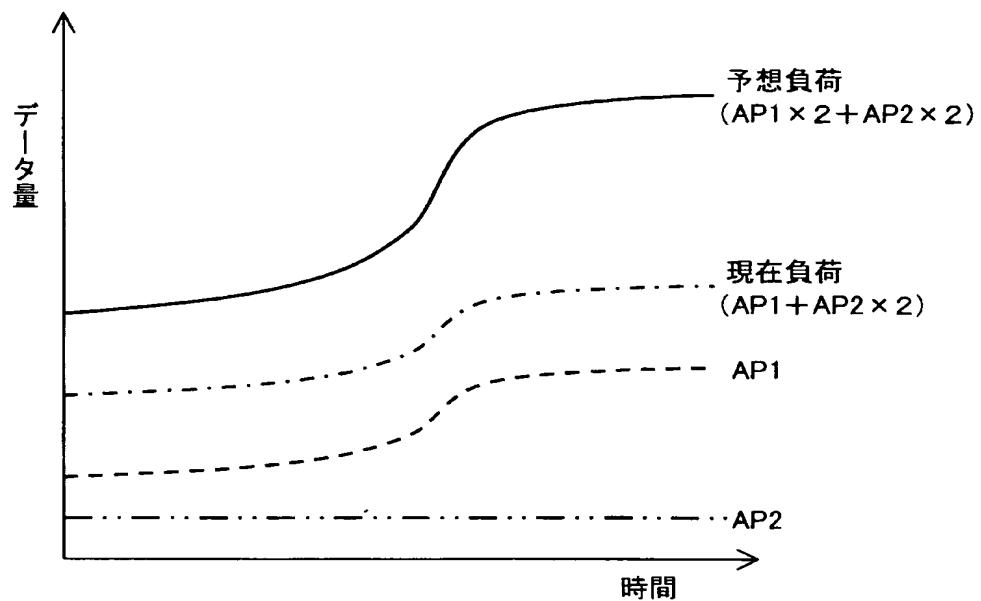
Time	AP Name	Data Size
00:00～00:10	AP1	100 Byte
00:00～00:10	AP2	1000 Byte
00:11～00:20		
00:11～00:20		
● ● ●		

アクセス情報 (TABLE3)

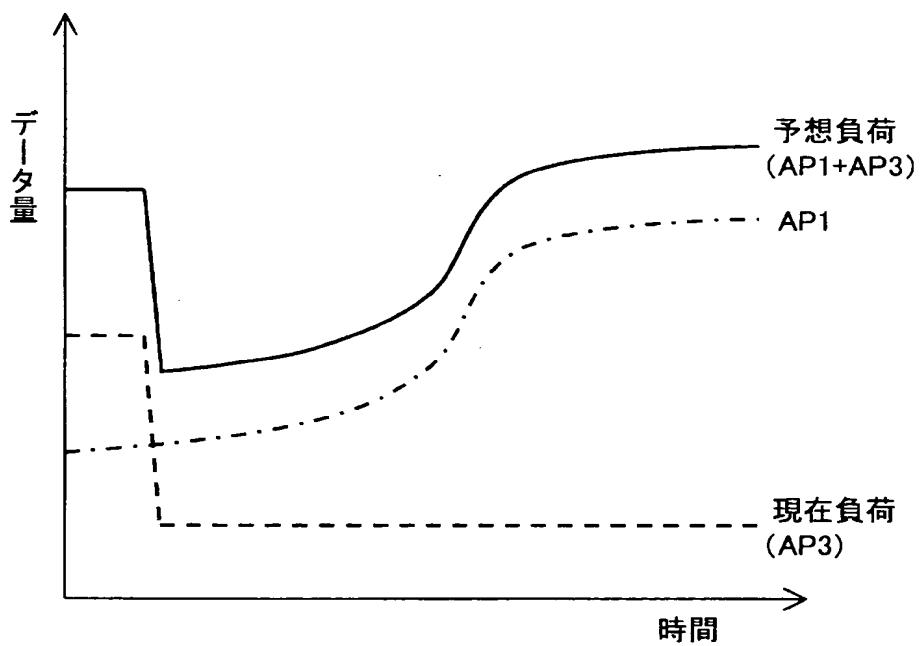
【図6】



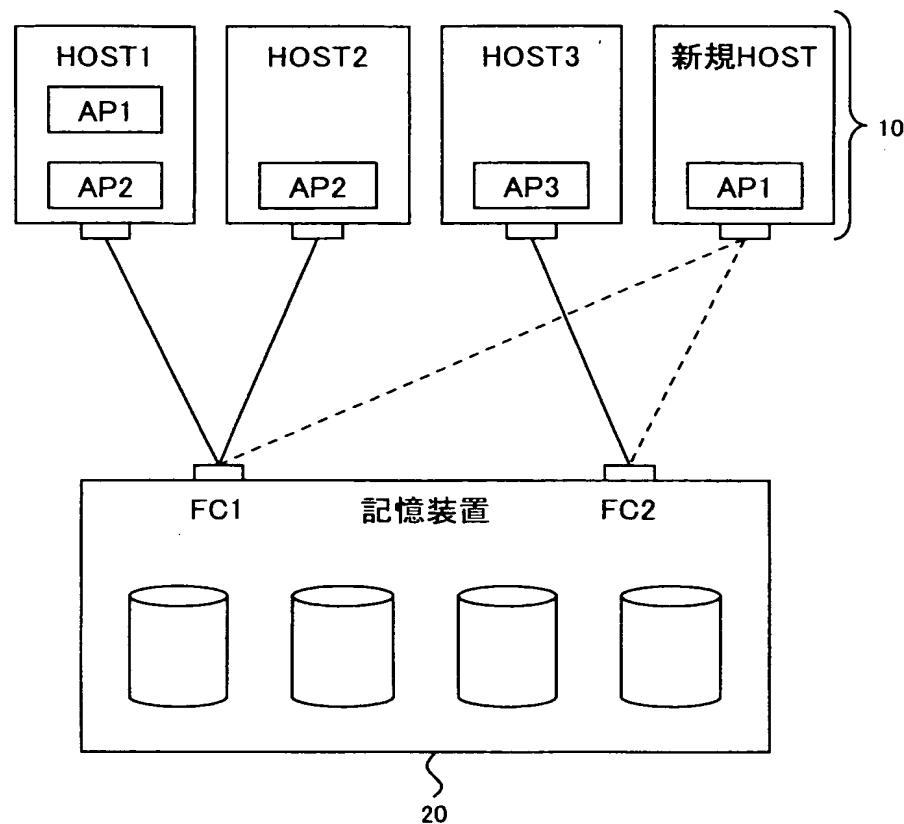
【図7】



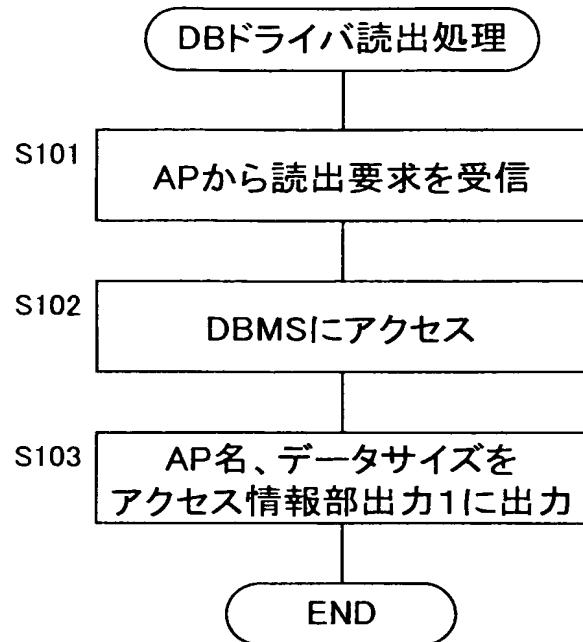
【図 8】



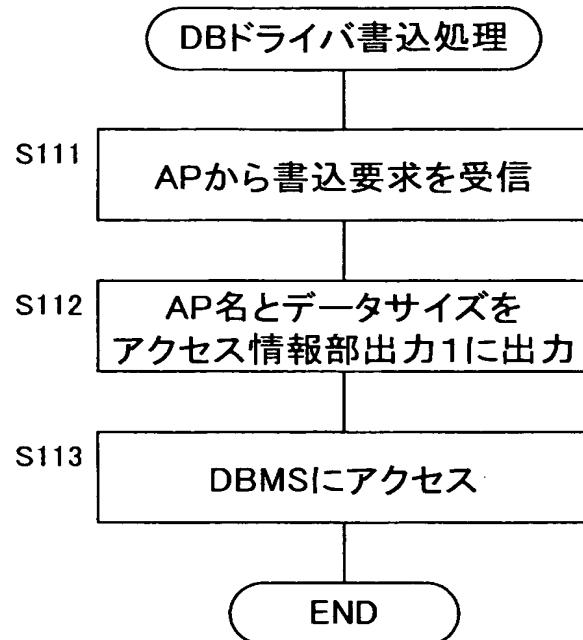
【図9】



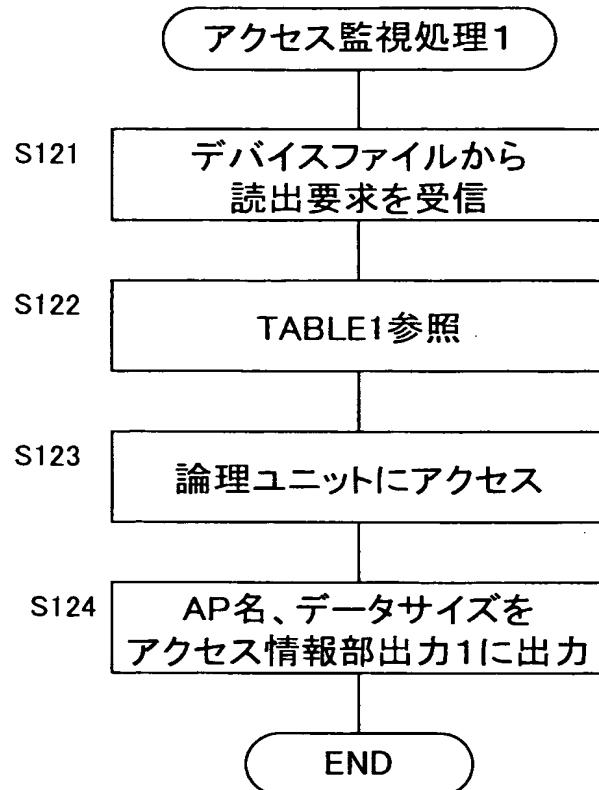
【図10】



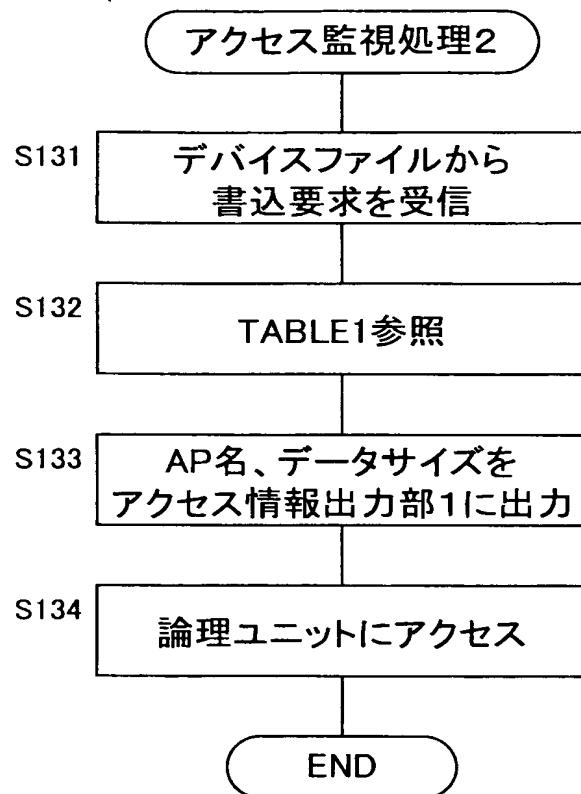
【図11】



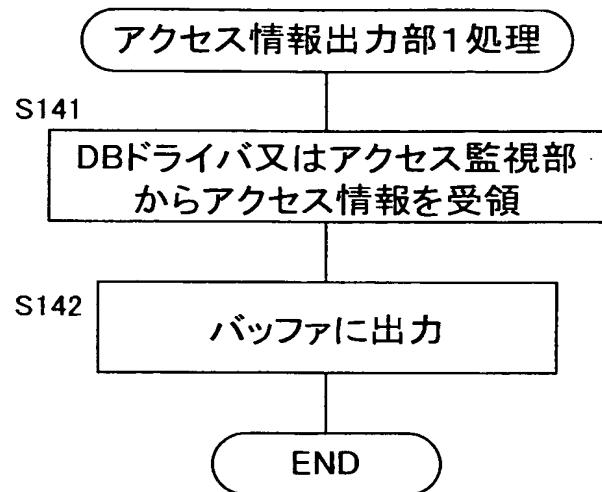
【図12】



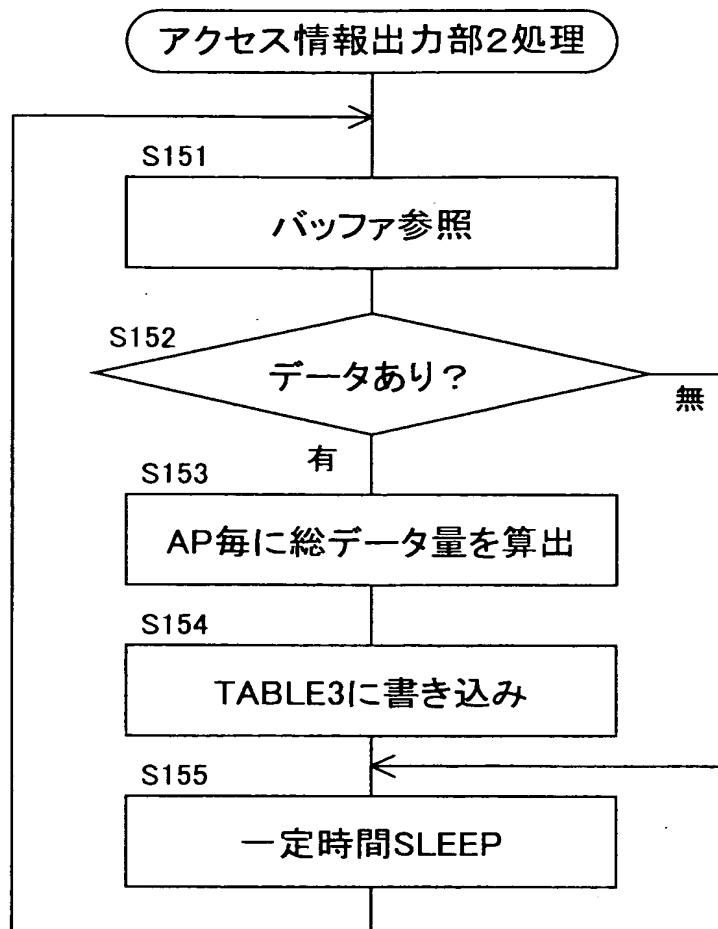
【図13】



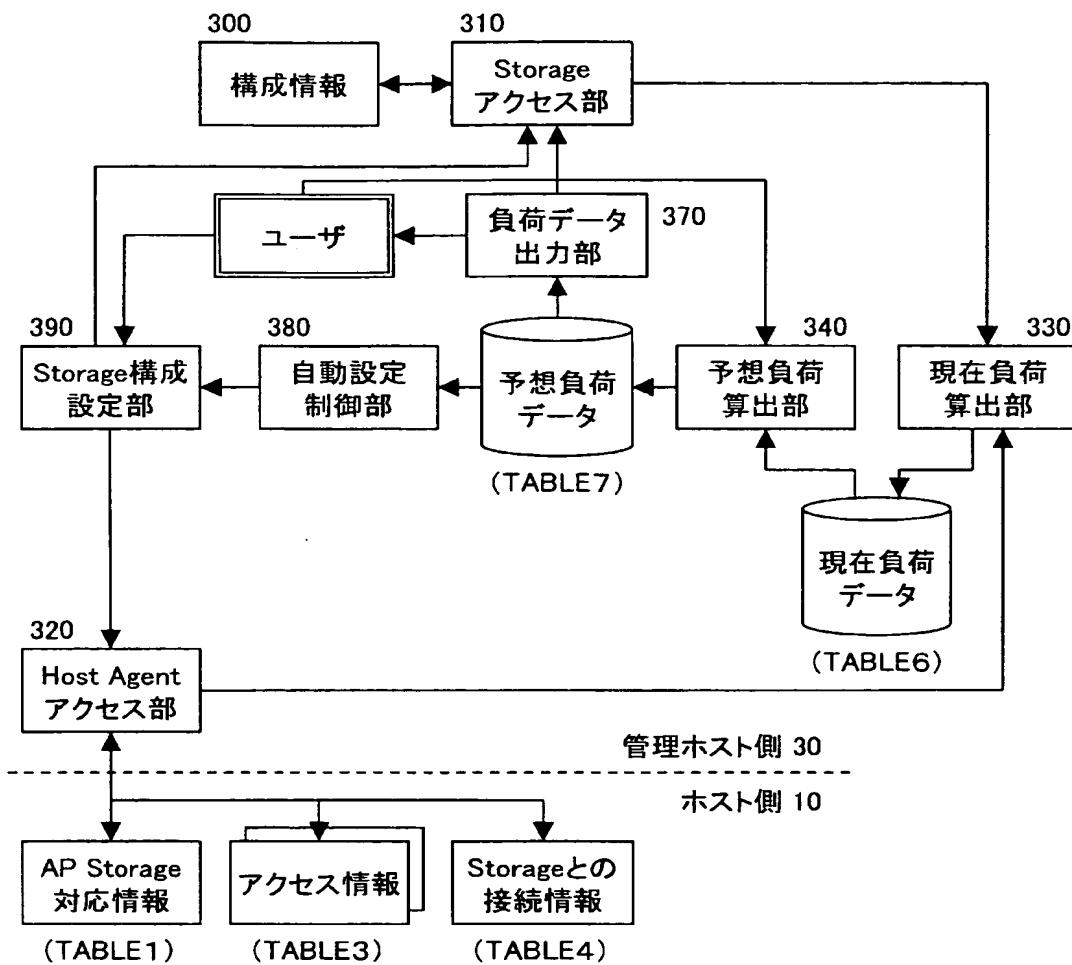
【図14】



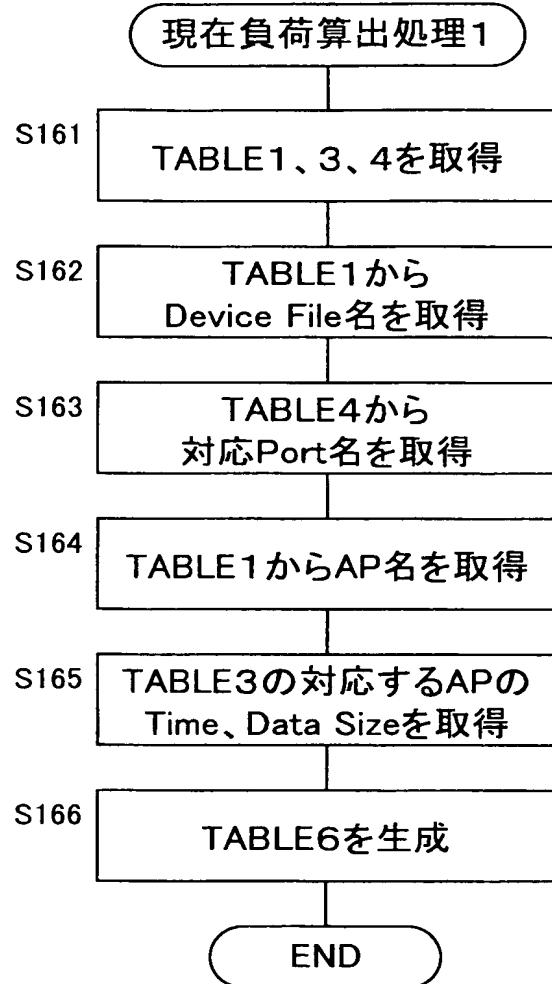
【図15】



【図 16】



【図17】



【図18】

Device File	Storage
/dev/AP1	SA1、CL1-A、LUN1
/dev/AP2	SA1、CL1-A、LUN2

ストレージとの接続情報 (TABLE4)

【図19】

Time	AP Name	Data Size	Port
00:00～00:10	AP1	100 Byte	CL1-A
00:00～00:10	AP2	1000 Byte	CL1-A
00:11～00:20			
00:11～00:20			
● ● ●			

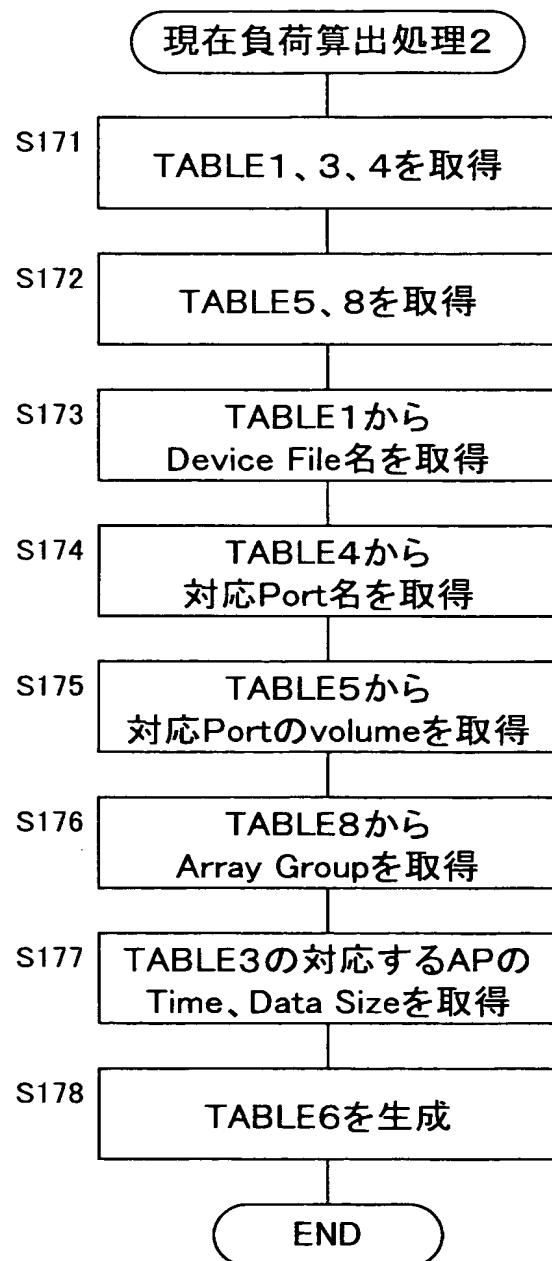
現在負荷データ (TABLE6-1)

【図20】

Time	AP Name	Data Size	Array Group
00:00～00:10	AP1	100 Byte	AG1
00:00～00:10	AP2	1000 Byte	AG1
00:11～00:20			
00:11～00:20			
● ● ●			

現在負荷データ (TABLE6-2)

【図21】



【図 2 2】

Storage	Port名	LUN	Volume
SA1	CL1-A	10	LDEV1
SA2	CL1-A	10	LDEV1

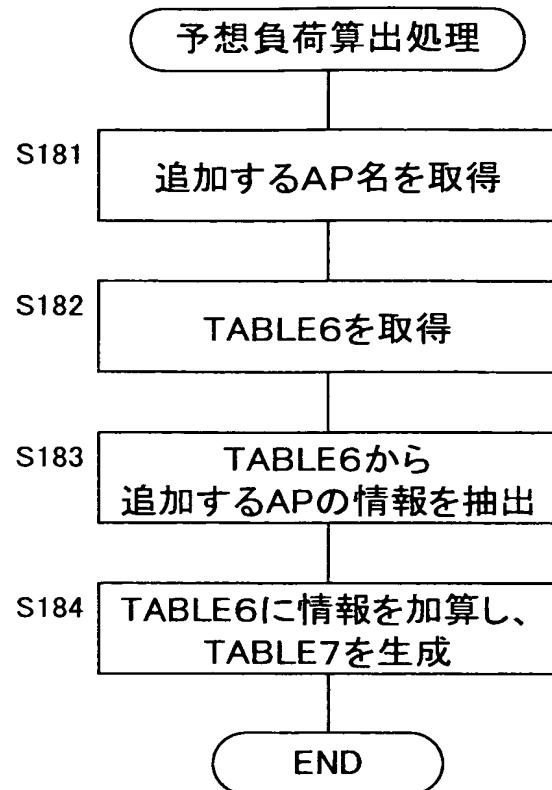
構成情報 (TABLE5)

【図 2 3】

Array Group	Volume
1	LDEV1
1	LDEV2
2	LDEV3

構成情報 (TABLE8)

【図 24】



【図25】

Time	AP Name	Data Size	Port
00:00～00:10	AP1	200 Byte	CL1-A
00:00～00:10	AP2	1000 Byte	CL1-A
00:11～00:20			
00:11～00:20			
● ● ●			

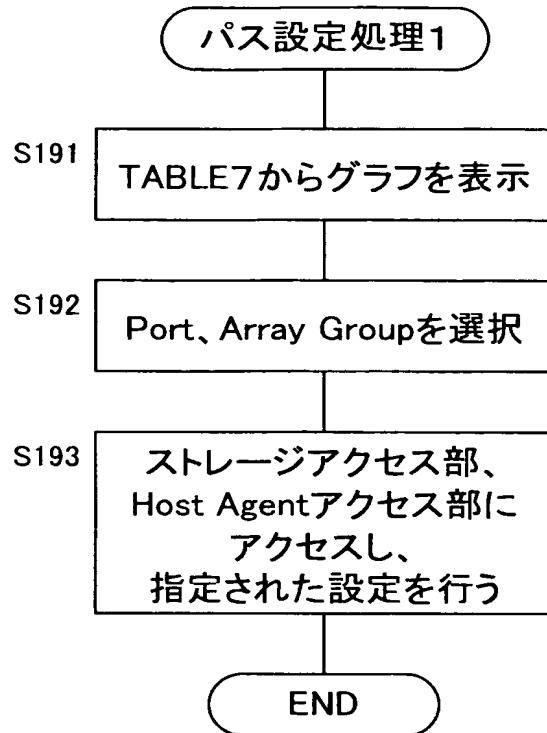
予想負荷データ (TABLE7-1)

【図 26】

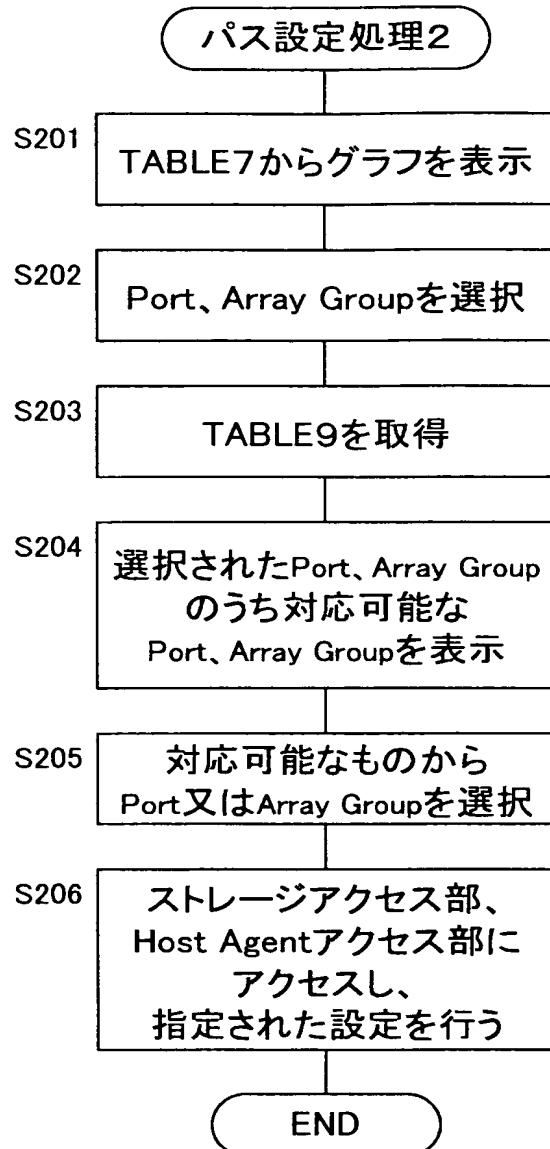
Time	AP Name	Data Size	Array Group
00:00～00:10	AP1	200 Byte	1
00:00～00:10	AP2	1000 Byte	1
00:11～00:20			
00:11～00:20			
● ● ●			

予想負荷データ (TABLE7-2)

【図27】



【図28】



【図29】

Port	Array Group
CL1-A	1

構成情報 (TABLE9)

【書類名】要約書

【要約】

【課題】アプリケーションを新たに追加する場合に適切な負荷分散を図る。

【解決手段】記憶装置に対してデータ入出力を要求する複数のアプリケーションが動作している情報処理装置と、前記記憶装置を管理する管理ホストと、を備える情報処理システムにおいて、前記情報処理装置は、前記アプリケーションからのアクセス要求を監視し、前記アプリケーション毎に該アクセス要求に関する情報を取得するアクセス監視部を備え、前記管理ホストは、新たなアプリケーションの指定を受け付ける受付部と、前記アクセス監視部によって取得された情報に基づいて、該新たなアプリケーションを追加した場合の予想負荷データを算出する予想負荷算出部と、前記予想負荷算出部によって算出された予想負荷データを出力する負荷データ出力部と、を備える。

【選択図】 図2

特願 200387958

出願人履歴情報

識別番号 [000005108]

1. 変更年月日 1990年 8月31日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
氏 名 株式会社日立製作所